



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA.

CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA.

**SISTEMA DE BRACKETS DE AUTOLIGADO PASIVO; REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA DE CONSIDERACIONES IMPORTANTES FRENTE AL
SISTEMA DE BRACKETS CONVENCIONAL.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A :
ANA LAURA ORTEGA BERMUDEZ

JURADO DE EXAMEN:

DIRECTORA: CD. BETSABE GIL PÉREZ.
ASESOR: CD. PEDRO DAVID ADÁN DÍAZ.
ASESORA: ESP. VERONICA ESCORZA MENDOZA.
SINODAL: DR. ANGEL FRANCISCO ALVAREZ HERRERA.
SINODAL: C.D. ROBERTO MINOR KAMEYAMA KAWABE.



CIUDAD DE MEXICO.

JUNIO 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice.	<i>página</i>
1.Introducción.	
Historia.....	6
Brackets de autoligado.....	7
Sistema de autoligado activo.....	7
Sistema de autoligado pasivo.....	8
Planteamiento del Problema.....	10
Objetivos Generales, Objetivos específicos.....	10
Criterios de inclusión y exclusión.....	10
Diseño de Estudio.....	10
2. Material y Métodos.....	11
3. Resultados.....	11
Reducción del tiempo de trabajo.....	11
Tiempo en el sillón dental.....	12
Ampliación de los intervalos entre citas.....	13
Reducción del tiempo total del tratamiento.....	13
Cierre de espacios y alineación.....	14
Dimensión de la arcada e inclinación de los incisivos.....	16
Reducción del dolor y molestias durante el tratamiento.....	17
Brackets despegados.....	18
Reabsorciones radiculares.....	19
Retención de placa dentobacteriana (Higiene oral).....	20
Reducción de la fricción.....	20
Desmineralización y lesión de mancha blanca.....	21
4. Discusión.....	22
5. Conclusiones	24
6. Referencias Bibliográficas	28

A mi familia Juana Gómez, Odilón Bermudez, Ana Bermudez, Fernanda Bermudez, Alejandra Bermudez; que han estado conmigo hasta este momento y que con mucho esfuerzo me han apoyado y no han dudado de mí, gracias por todas las lecciones que esperaba y las que no también porque gracias a eso soy la persona que soy.

Dr. Eusebio te agradezco a ti por ser la persona que llena mi vida de tanto aprendizaje, espero algún día ser la mitad del increíble ser humano que eres, las palabras se quedan cortas para agradecerte tanto en tan poco tiempo.

Dra. Alba sin ti no habría podido encontrar la resolución a tantos pensamientos, gracias por ser la luz tan infinita de mi camino.

1 Introducción.

La ortodoncia es la rama de la odontología que se especializa en el estudio, prevención y corrección de las alteraciones del desarrollo, las formas de las arcadas dentarias y la posición de los maxilares con el fin de reestablecer el equilibrio morfológico y funcional de la boca, mejorando también la estética facial.

La finalidad de la ortodoncia es en definitiva la búsqueda de la satisfacción para el paciente rehabilitándolo social y psicológicamente y brindándole bienestar al mismo.

Independientemente del sistema que se decida utilizar en el tratamiento de ortodoncia siempre será indispensable y necesario el realizar un buen diagnóstico, así como, un plan de tratamiento bien estructurado y dominar los efectos que cada aparatología brinda para así generar un buen conocimiento de los protocolos y la estabilidad de cada sistema, esto nos dará la seguridad para la planeación del tratamiento.

Indiscutiblemente durante el tratamiento de ortodoncia el uso de un sistema de brackets favorecerá o no la retención de placa dentobacteriana, lesiones de mancha blanca, el tiempo total del tratamiento, extracciones, entre otros sucesos. Como consecuencia el paciente se ve inmerso en una serie de cambios orales en el pH, el desarrollo de caries, gingivitis y periodontitis.

Por ello, los especialistas buscan simplificar sus procedimientos manejando mejores materiales e innovándolas con técnicas y sistemas que le otorguen mayores facilidades tanto a ellos como a los pacientes.

El tratamiento ortodóntico se ha convertido en un reto profesional para el especialista y requiere de la preparación, evolución y actualización constante. Las áreas de relevancia donde el especialista deposita todo su conocimiento son: la función, la salud de las estructuras del sistema cráneo cérvico facial, la estética y la estabilidad de los resultados en el tiempo.

El cumplimiento de las metas del tratamiento ortodóntico puede variar según la severidad del caso inicial de cada paciente (maloclusión), cooperación de el mismo, habilidad del especialista y respuesta del paciente al tratamiento. Esto nos conduce

a que el éxito de un tratamiento de ortodoncia es multifactorial, es decir, conlleva la interacción de diversas situaciones, por lo que se necesita la habilidad y conocimiento del ortodoncista para poder hacer frente a las diversas situaciones que se presenten. ^{3,4,7}

En la actualidad existen una pregunta frecuente que realizan los pacientes referente al tiempo total del tratamiento, esta puede ser solucionada por una reducción de tiempo más favorable, gracias al progreso y evolución de la tecnología en el campo de la ortodoncia y a los diversos aditamentos y sistemas implementados y mejorados. Además de no solo influir en el tiempo del tratamiento sino también en diversos aspectos que se involucran en la utilización del tratamiento de ortodoncia, como son mayor comodidad, mayor facilidad para mantener una buena higiene bucal, entre otros. ^{3,5,8,9}

El tratamiento en la ortodoncia correctiva se basa en el movimiento de los dientes, que es logrado por la entrega de fuerzas a través de los brackets. Una fuerza de fricción, que se define: como la fuerza-resistencia contra el movimiento de contacto entre dos objetos, que se genera entre los brackets y los demás componentes y aditamentos. ^{2,3,10}

Los principales componentes de la aparatología fija son: bandas, brackets, arcos y tubos. La historia de la aparatología fija ha ido evolucionando con el objetivo primordial de optimizar el movimiento dental basándose en el papel que juega la fricción del bracket y arco. Uno de esos grandes progresos de la ortodoncia es la actualización en los sistemas de brackets que se ha dejado ver en los últimos años, en especial, en el sistema de brackets de autoligado. ^{3,5,9,11,12}

En este trabajo se abordarán las consideraciones del sistema de autoligado de brackets pasivo frente al sistema convencional mediante la elaboración de una revisión bibliográfica abordando las ventajas y desventajas encontradas en la bibliografía, daremos inicio con la historia e inicios del sistema de brackets de autoligado así como la explicación entre los dos tipos de sistema de brackets de autoligado que existen para entender mejor al sistema de brackets de autoligado pasivo y saber identificarlos.

Historia.

La primera noción de brackets de autoligado se llevó a cabo por varios sucesores de Angle, como J.D. McCoy, W. Boyd, J.W. Ford, Andrews y E.I. Russell. Tan solo cinco años después de la creación del arco de canto de Angle, se registró la utilización del soporte de banda de Boyd. La técnica de arco recto (propuesta por Andrews), que involucra las inclinaciones, las angulaciones y los torques al bracket para evitar hacerlas en el alambre, como se hace en el arco de canto. De este modo surgió el bracket de Russell (Russell lock edgewise attachment), descrita por Stolzenberg en 1935, el concepto de brackets de autoligado se presentó por primera vez en ese mismo año. Este sistema aumentó la versatilidad y mejoró la eficacia del clínico.^{2,3,10,13-17}

Durante años se patentaron algunos diseños, pero pocos estuvieron comercialmente disponibles, hasta que la compañía Ormco en 1972 creó el sistema de cierre de arco (edglock system). En las décadas de 1980 y 1990, algunas empresas como Forestadent, SPEED, "A" Company, Adenta y Ormco crearon sus propias versiones de autoligado y mejoraron la idea ofreciendo resistencias activas y pasivas sobre el arco.^{3,9,13,15,19,26}

En el año 2002, el 8.7% de los ortodoncistas en América Latina utilizaron al menos un sistema de auto-ligado; en 2008 tan solo 6 años después el número creció al 42% de ortodoncistas.²

Cada vez más los brackets de autoligado tomaron parte de la rutina ortodóntica. Estos han requerido investigaciones clínicas y del material para poder sustentar sus numerosas ventajas. Comenzaremos por elucidar el sistema de brackets de autoligado.^{3,20}

Brackets de autoligado.

Los brackets de autoligado se pueden dividir en dos categorías principales de acuerdo con el mecanismo de cierre, estos son; activos (interactivos), pasivos.
3,4,11,12,14,19,21

Sistema de autoligado activo.

Los brackets de autoligado activos tienen un resorte de cierre que presiona el arco al fondo de la ranura del bracket para tener mayor control de los movimientos de rotación y torque. (Figura 1.) El resorte o clip activo es elaborado cromo-cobalto o níquel titanio. Estos clips son comercializados como semi activos o interactivos, esto quiere decir, que sólo cuando el alambre llegue a ocupar todo el espacio de la ranura del bracket, se convertirá en activo. Por lo tanto, antes de eso no hay contacto entre la ranura y el alambre. Como ejemplos de brackets de autoligado activos tenemos SPEED (Strite Industries), In-Ovation® (GAC), Quick™ (Forestadent) y Time (Adenta), entre otras. 3,4,9,13,14,16,19,22



Figura 1 Bracket de autoligado activo.

Sistema de autoligado pasivo.



En la década de los 90's Damon desarrollo un sistema de brackets basado en la teoría de la “zona óptima de fuerzas”.

En 1996 se introdujo el soporte Damon SL, este contaba con pasadores con un gran volumen y un control limitado de movimiento, debido a esto su comercialización fue muy corta.

Figura 2 Bracket de autoligado pasivo. Para 1998 el segundo intento por A. J. Wildman fue el Twinlock con la intención de crear un soporte autoligante clínicamente viable. Posteriormente un año después, se modificó con el nombre de Damon. En 2004 aparece SmartClip y una modificación de Damon que consistía en un soporte híbrido de metal y resina compuesta llamado; Damon 3. En 2005 aparece Damon 3MX, y para 2006 se comercializa Quick y Carrière LX. En 2007 aparece 3M Unitek Clarity SL y en 2008 se incorpora Dentaaurum con Discovery SL. ⁵²

Este sistema contiene arcos amplios y unos brackets de autoligado con una configuración gemela y un cierre pasivo en la cara exterior del bracket. Los brackets de autoligado pasivos tienen un mecanismo que no invade la ranura, por lo general una tapa de cierre deslizable, y por lo tanto no ejerce ninguna fuerza activa sobre los arcos. (Figura 2). Se consideran brackets de autoligado pasivo: Damon (Ormco), Carrière LX (Ortho Organizers), Vision LP (American Orthodontics), Praxis Glide™ (Lancer Orthodontics), Discovery® SL (Dentaaurum), SmartClip™ (3M Unitek), Clarity™ SL (3M Unitek), etc. ^{3,4,13,14,16,19,22}

El sistema de autoligado pasivo se desarrolló con el fin de conseguir una serie de ventajas sobre los brackets convencionales, tales como: unos brackets con un ligado fácil y seguro con un acoplamiento pleno del arco dentro de la ranura del bracket, reducción de la fricción, y, por consiguiente, una menor necesidad de fuerza para favorecer el movimiento dental, menor acumulación de placa dentobacteriana,

menor tiempo en el sillón dental y total del tratamiento, reducción de extracciones, disminución de lesión de mancha blanca, entre otros ^{13,16,23,24}

El sistema Damon, un sistema de autoligado pasivo, afirma que al trabajar con una baja fricción y fuerzas ligeras promueven resultados biológicamente más estables, ya que estas no oprimen la musculatura, además de un menor tiempo de trabajo entre cada cita y la reducción de tratamiento entre otros.⁴

Muchas e innumerables consideraciones se han estudiado respecto al sistema de brackets de autoligado pasivo y se han comparado con los brackets del sistema convencional.

Planteamiento del problema

¿Es realmente el uso del sistema de brackets de autoligado pasivo una ventaja sobre el sistema de brackets convencional?

Objetivos Generales.

Describir la historia del sistema de brackets de autoligado

Describir el sistema de brackets de autoligado activo y pasivo para entender las características que los diferencian.

Explicar las diferentes variables con las que se compare al sistema de brackets de autoligado pasivo y al sistema de brackets convencional según la bibliografía.

Criterios de inclusión:

Artículos que en su literatura aborden los sistemas de brackets de autoligado; los sistemas de autoligado pasivo; el sistema de autoligado versus el sistema convencional

Criterios de exclusión:

Artículos que en su literatura no aborden los sistemas de brackets de autoligado; los sistemas de autoligado pasivo; el sistema de autoligado versus el sistema convencional

Diseño de Estudio.

Investigación documental

2 Material y Métodos.

Se realizó una búsqueda de la literatura electrónica a través del servidor Google académico del año 2001 a la fecha actual 2021, las bases de datos consultadas; scielo, Odous Científica, Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la salud, International Journal of odontostomatology, Gac Méd Espirit, Journal of Applied Dental and Medical Sciences, Rev. Esp. Ortod., REVISTA ESPAÑOLA DE ORTODONCIA, Revista Mexicana de Ortodoncia, Revista Evidencias en Odontología Clínica, Cochrane Database, Actas Odontológicas, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, International Orthodontics, J Orofac Orthop, Dental Press J. Orthod, Eur J Dent, Rev. Fac. Odontol Univ Antioq, Revista Portuguesa de Estomatología, Medicina Dentária e Cirugía Maxilofacial, J Contemp Dent Pract, Revista FAIPE, Am J Orthod Dentofacial Orthop, Angle Orthod.

La siguiente investigación se basa en el análisis de las variables: reducción del tiempo de trabajo, tiempo en el sillón dental, ampliación de los intervalos entre citas, reducción del tiempo total del tratamiento, cierre de espacios y alineación, dimensión de la arcada e inclinación de los incisivos, reducción del dolor y molestias durante el tratamiento, brackets despegados, reabsorciones radiculares, retención de placa dentobacteriana (Higiene oral), desmineralización y lesión de mancha blanca y solo una en la investigación de laboratorio en la valoración de la fricción que genera el bracket de autoligado pasivo y el convencional de esta investigación

3 Resultados.

De la revisión realizada del año 2001 al año 2021 con los criterios antes mencionados y de acuerdo con las variables estos son los resultados

Consideraciones del sistema de autoligado pasivo frente al sistema convencional.

Reducción del tiempo de trabajo.

Esto ha sido establecido y estandarizado a través de la ficha German health-insurance. Esta ficha predijo un promedio por operador para el procedimiento:

- 3 minutos para la colocación del bracket
- 9 minutos para colocación y cementación de una banda
- 9 minutos para el cambio de un arco de alambre
- 1 minuto para remover un bracket o una banda Asumiendo que al paciente se lo trata en 12 visitas el tiempo promedio del tratamiento dado por esta ficha es de 268 minutos.

Es así como los sistemas de autoligado, son definidos por algunos autores, como ser el sistema más eficiente debido a la reducción del número de consultas y tiempo total de tratamiento (Yang et al., 2017). ^{11,26-2928}

Tiempo en el sillón dental.

Existen un sinnúmero de estudios que señalan que el sistema de autoligado disminuye el tiempo en el sillón dental respecto al sistema convencional (tabla 3.1).

Tabla 3.1. Tiempo en el sillón dental.

Autor	Artículo	Hallazgo
Berger J, Byloff FK. Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T.	The clinical efficiency of self-ligated brackets. Self-ligating vs. conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: a prospective clinical trial of treatment duration and dental effects.	Los BA Damon 2 de Ormco, consiguen reducir 9 min cada visita comparado con los BC ligados con ligadura metálica y 2 min con BC ligados con ligadura elástica. ^{56,69}
Paduano S, Cioffi I, Iodice G, et al.	Time efficiency of self-ligating vs. conventional brackets in orthodontics; effect of appliance and ligating systems.	BA Time 2 de AO lograron un tiempo de 1.7 min para el cambio de arcos respecto a los BC. ⁶⁸
Paduano S, Cioffi I, Iodice G, et al.	Time efficiency of self-ligating vs. conventional brackets in orthodontics; effect of appliance and ligating systems.	BA In-Ovation C de GAC disminuyeron el tiempo 2.68 min para el cambio de arcos en comparación con BC. ⁶⁸
Turnbull y Birnie	Tiempo de apertura de los BA o remoción de los módulos de los BC	Los BA Damon 2, Ormco obtuvo 20 segundos de ventaja por arcada en

		comparación con BC. ^{54,59,60}
Turnbull y Birnie	Tiempo de cierre de BA y colocación de ligaduras de BC	Los BA Damon 2, Ormco disminuyeron el tiempo de cierre de 10 a 50 segundos. ^{54,59,60}

BA = Brackets de Autoligado, BC = Brackets Convencionales.

Según Turnbull y Birnie ⁶⁰, el tipo de bracket, así como la talla del alambre, son indicadores significativos para la velocidad de ligado y el tiempo en el sillón dental.

Así el tiempo ganado con los brackets de autoligado puede usarse para aumentar la eficiencia, mejorar las relaciones con los pacientes o fomentar el refuerzo en la higiene oral.

Ampliación de los intervalos entre citas.

Debido a que el sistema de autoligado no precisa de módulos elásticos que pierdan su fuerza después de un tiempo en boca del paciente, se puede programar intervalos más largos entre citas. Para que esto suceda se requiere que el paciente demuestre tener una correcta higienización de sus dientes y también que los intervalos dependerán de la fase de tratamiento en la que se encuentre el paciente.
3,25,31,49

Reducción del tiempo total del tratamiento.

Durante el protocolo del tratamiento activo se manejan diversas etapas como son: nivelación y alineamiento, cierre de espacios, corrección de la relación molar y correcciones finales. Los sistemas de autoligado han mostrado un movimiento dental más rápido durante la etapa de nivelación y alineamiento, esto se debe a la reducción de la resistencia friccional. Es prudente reconocer que la efectividad de movimiento no solo depende del tipo de bracket sino también del arco de alambre, para lo cual estos dos elementos deben trabajar en sinergia y ser controlados periódicamente por el ortodoncista. Los tratamientos de ortodoncia han presentado un avance en la eficacia de la mecánica dental, en donde es necesario considerar las fuerzas ejercidas sobre los dientes para así escoger la combinación arco/soporte adecuada para cada paciente. 3,4,21,30-32

Algunos estudios confirman que en el sistema de autoligado existe menos fricción que nos da como resultado, mayor eficiencia y menor tiempo de tratamiento. ³³

La investigación retrospectiva ha demostrado que el uso de bracket de autoligado puede reducir los tiempos de tratamiento de 4 a 6 meses y de 4 a 7 visitas en comparación con brackets convencionales (tabla 3.2).

Tabla 3.2. Reducción del tiempo total de tratamiento.

Autor	Artículo o investigación	Hallazgo
Eberting et. al.	Investigación retrospectiva de dos grupos uno con BA y otro con BC	Los BA Damon SL, Ormco ganaron 6 meses menos que los BC. ⁶⁷
Harradine	Self-ligating brackets and treatment efficiency.	Los BA lograban 4 meses menos de tratamiento que los BC. ⁶⁷

BA = Brackets de Autoligado, BC = Brackets Convencionales.

Además, los estudios de laboratorio han sugerido que la fricción se reduce particularmente con el bracket de autoligado pasivo. ^{25,34}

Cierre de espacios y alineación inferior.

Diversos investigadores estudiaron la eficiencia en el alineamiento de los incisivos inferiores comparando los brackets de autoligado (Damon, Ormco; y SmartClip™, 3M Unitek) con los brackets convencionales (Victory MBT, 3M Unitek; Microarch, GAC International; y Synthesis, Ormco) durante un periodo entre 8 y 20 semanas (tabla 3.3). ^{61,64,69,71,72}

Tabla 3.3. Cierre de espacios y alineación inferior.

Autor	Artículo o investigación	Hallazgo
Pandis, et. al.	Análisis de la duración para alinear los incisivos inferiores en 54 pacientes.	Entre los BA Damon 2, Ormco y los BC no hubo diferencia significativa. Sin embargo, los BA corrigieron el apiñamiento moderado 2,5 veces más que los BC. ⁶⁹

Miles	Trabajo prospectivo de cohorte de 48 pacientes con extracciones en algunos	No existía ninguna diferencia significativa en el alineamiento inicial de los incisivos inferiores entre los BA SmartClip, 3M y los BC Victory, 3M. ⁷¹
Miles, Weyant y Rustveld	Estudio prospectivo de 58 pacientes sin extracciones, analizaron la eficiencia en el alineamiento incisal inferior	No encontraron diferencia significativa entre los BA SmartClip, 3M y los BC Victory, 3M. ⁶¹
Pandis, Polychronopoulou y Eliades	Prueba clínica de 54 pacientes	No encontraron diferencia significativa en el tiempo de alineación de los incisivos inferiores entre BA Damon 2, Ormco y BC Microarch, GAC. ⁶⁹
Scott, et. al.	Prueba controlada aleatoria de 62 pacientes	No hallaron ninguna diferencia relativa en alineación de incisivos inferiores entre BA Damon 3, Ormco contra BC Synthesis, Ormco. ⁶⁴
Hamilton, et. al.	Estudio Retrospectivo en 762 pacientes	Los BA In-Ovation no proporcionaron ninguna ventaja en cuanto a la alineación inicial sobre los BC Victory, 3M. ⁷⁰
Fleming, et. al.	Prueba controlada aleatoria de 65 pacientes con extracciones	No encontraron ninguna ventaja de los BA SmartClip, 3M y los BC de Victory, 3M. ⁷²
Universidad de Carolina del Norte	Estudio de la retracción del canino	Fue positivamente más rápida la retracción con los BA Damon 3, Ormco y SmartClip, 3M que con los BC Victory, 3M. ⁷⁵

BA = Brackets de Autoligado, BC = Brackets Convencionales.

Pandis, et al. en su investigación para el análisis de la duración para alinear los incisivos inferiores en 54 pacientes con brackets de autoligado (Damon 2, Ormco) y brackets convencionales encontró, que no hubo ninguna diferencia significativa en

el tiempo requerido para la corrección del apiñamiento incisivo inferior. Sin embargo, cuando examinaron por separado los casos de apiñamientos moderados y graves, los brackets de autoligado corrigieron el apiñamiento moderado 2,5 veces más rápido que los brackets convencionales. ⁶⁹

Dimensión de la arcada e inclinación de los incisivos.

Tabla 3.4. Dimensión de la arcada e inclinación de los incisivos.

Autor	Artículo o Investigación	Hallazgo
Pandis, et. al. y Fleming, et. al.	Investigación de Cohorte prospectiva	Misma proinclinación incisal y expansión intercanina mandibular para los BA Damon 2, Ormco y BC Microarch, GAC. ^{69,76,77,78}
Jiang Fu y Pandis	Estudio prospectivo a pacientes sin extracciones	BA Damon 3 y Damon 2, Ormco y BC , no encontraron diferencias significativas en la anchura intercanina e intermolar por los dos tipos de brackets. ^{62,63}
Scott, et. al.	Estudio prospectivo	Sin embargo los BA Damon 3, Ormco consiguieron una leve menor proinclinación de los incisivos inferiores de 1,5° en comparación con BC. ⁶⁴
Universidad de Jilin China	Comparison of mandibular arch changes during alignment and leveling with 2 preadjusted edgewise appliances.	Mayor inclinación hacia lingual de los incisivos inferiores de 3,62° con los BC Victory, 3M que en los BA SmartClip, 3M. ⁷⁴
Fleming, et. al.	Prueba aleatoria prospectiva de cambios en la arcada mandibular de 66 pacientes en las fases de alineación y nivelación en un periodo de 30 semanas y con la	Se encontró un pequeño aumento en la anchura intermolar con los BA SmartClip, 3M en comparación con los BC Victory, 3M. ⁷² La diferencia fue de 0,91 mm.

	misma secuencia de arcos.	
Atik, et. al.	Estudio prospectivo	Los BA Damon 3MX mantuvo la misma inclinación de los incisivos y mismos cambios en la dimensión transversal de arcada superior. Sin embargo, los BA inclinaron los molares sup. en sentido vestibular. ⁷⁹

BA = Brackets de Autoligado, BC = Brackets Convencionales.

Reducción del dolor y molestias durante el tratamiento.

Durante el tratamiento de ortodoncia los pacientes experimentan dos clases de dolor, según Burstone: estos son un dolor inmediatamente, que se relaciona con grandes fuerzas repentinas aplicadas durante la manipulación en el sillón dental, y el segundo que es posterior, como resultado de la hiperalgesia de la membrana periodontal ⁸⁰.

Existe controversia generada en la literatura debido a que el tratamiento con brackets de autoligado es menos molesto en comparación con brackets convencionales debido a dos posibles causas: se aplican fuerzas mas ligeras sobre los dientes porque los arcos mas ligeros pueden ser utilizados con la misma eficacia y los dientes se mueven más rápido en respuesta a las fuerzas aplicadas por la disminución de la resistencia al deslizamiento (tabla 3.5) ^{55,57,58,61,65,81}

Tabla 3.5. Reducción del dolor y molestias durante el tratamiento.

Autor	Artículo o Investigación	Hallazgo
Weyant y Rusveld	A clinical trial of Damon 2 vs. conventional twin brackets during initial alignment.	Menos molestias en la primera y segunda visita del tratamiento con BA Damon 2, Ormco que con BC. ⁶¹
Pringle	Prospective randomized clinical trial to compare pain levels associated	Registró mayor comodidad con los BA Damon 3, Ormco durante

	with 2 orthodontic fixed bracket systems.	una semana después de la colocación. ⁶⁵
Atik, et. al.	An assessment of conventional and self-ligating brackets in Class I maxillary constriction patient.	Con los BA Damon 3MX observó la misma intensidad de dolor que con los BC. ⁷⁹
Bertl, et. al.	A prospective randomized splith-mouth study on pain experience during chairside archwire manipulation in self-ligating and conventional brackets.	“La manipulación cuidadosa durante el acoplamiento del arco es fundamental para limitar la molestia a un nivel bajo para asegurar la satisfacción del paciente” La remoción de arcos rectangulares fue más molesta con BA que con BC. ⁸⁰

BA = Brackets de Autoligado, BC = Brackets Convencionales.

Independientemente de las consideraciones presentadas la efectividad del tratamiento de ortodoncia se basa en el diagnóstico correcto y una buena respuesta biológica del paciente a la biomecánica propuesta, donde la elección de los materiales tendrá un papel fundamental para el éxito del tratamiento.⁵³

Brackets Despegados.

En dos estudios de cohorte prospectivos Miles et al. y Pandis, no encontraron diferencias significativas con respecto al despegado de brackets de autoligado y los convencionales (tabla 3.6).

Tabla 3.6. Brackets Despegados.

Autor	Artículo o Investigación	Hallazgo
Miles, et. al. y Pandis	Dos estudios de cohorte prospectivos	No encontraron diferencias significativas con respecto al despegado de BA y BC. ⁷⁸
DiBiasi, et. al.		No encontró diferencias importantes respecto al

		despegado de BA y BC. ⁷³
--	--	-------------------------------------

BA = Brackets de Autoligado, BC = Brackets Convencionales.

Reabsorciones Radiculares.

Una de las grandes ventajas que señalan diversos autores que son partidarios de los brackets de autoligado es la disminución de la recurrencia de reabsorciones radiculares apicales externas en los tratamientos (tabla 3.7).^{53,54,74}

Tabla 3.7. Reabsorciones Radiculares.

Autor	Artículo o Investigación	Hallazgo
Pandis, et. al.	Estudio mediante radiografías panorámicas	No existe diferencia significativa respecto a la reabsorción radicular de los incisivos superiores entre BA Damon 2, Ormco y BC Microarch, GAC. ⁸³
Scott, et. al.	Estudio mediante radiografías periapicales	No encontraron diferencias importantes en la reabsorción radicular de los incisivos inferiores con BA y con BC durante el tratamiento de ortodoncia. ⁸³
Ramírez K. L., Rivera A. L.	Estudio realizado en 2018	No hay cambios estadísticamente significativos en el análisis de los cambios radiográficos que se producen en el tratamiento con BA y con BC. ⁴

BA = Brackets de Autoligado, BC = Brackets Convencionales.

A pesar de que en los diversos estudios realizados la reabsorción radicular apical externa sucedió en los dientes evaluados, el diseño del bracket de autoligado o convencional, no demuestra ninguna diferencia. ⁸³

Retención de placa dentobacteriana (Higiene Oral)

Los brackets de autoligado al no implementar ligadura elastomérica tienden a retener menos cantidad de placa y facilitar el proceso de higienización del paciente. Sin embargo, dentro de la estructura del bracket de autoligado existen algunos espacios vacíos donde se pueden llegar a acumular placa, es decir la placa se acumula en el sistema de bloqueo cierre de la ranura.

Ante estas características diversos estudios han evaluado la retención de la placa dentobacteriana alrededor de los brackets convencionales y autoligado (tabla 3.8).

Tabla 3.8. Retención de placa dentobacteriana (Higiene oral).

Autor	Artículo o Investigación	Hallazgo
Pellegrini, et. al.	Estudio in vivo durante 1-5 semanas de tratamiento	Los BA resultaron contener menos bacterias en la PDB que los BC. ⁶⁶
Bakal, et. al.	Estudio	Los BA Damon Q, Ormco y los BC con ligaduras metálicas son similares respecto a la retención de PDB. ⁸⁵
Universidad Demirel Suleyman en Turquía	Investigación	Los BA influyeron favorablemente en la halitosis y el estado periodontal que los BC. ⁸⁶

BA = Brackets de Autoligado, BC = Brackets Convencionales.

Con esto podemos decir que los brackets de autoligado se pueden emplear para mejorar y aumentar la higiene oral y prevenir el desarrollo de halitosis o mal aliento.⁸⁶

Reducción de la fricción.

La fricción actúa paralela y opuesta al movimiento. Cuando se realizan mecánicas de desplazamiento la fricción que es generada entre el bracket y el arco tiene mayor impacto en la fuerza que se libera en el diente. ^{25,38-41}

Se ha evidenciado que la fricción está influenciada por las características físicas del arco y los materiales del soporte, el diseño de soporte y el método de unión entre el arco y el soporte. ^{39,42,43}

En el sistema de autoligado existe la reducción de la fricción entre el arco y el bracket con participación plena del arco, dando como resultado una rápida alineación y el cierre de espacios. Además, con la mecánica de auto-ligadura, se consigue mayor expansión del arco y menos proinclinación del incisivo, por lo tanto, se requiere de menos extracciones para aliviar el apiñamiento. Las ligaduras elásticas cuando se usan en sistemas convencionales aumentan los niveles de resistencia de fricción. Los brackets de autoligado combinados con diferentes arcos se han asociado, con la reducción de la fricción (tabla 3.9). ^{2,4,10,18,34,21,30,39}

Tabla 3.9. Reducción de la fricción.

Autor	Artículo o Investigación	Hallazgo
Maldonado C. G., Vale F., et. al., Macías-Villanueva, Zatarain S.	Estudio in vitro.	Demostraron que los BA pasivos resultan en menos fricción. ^{16,44,45}
Sridharan K. et. al.	Estudio en 2017	Los BA pueden producir una fricción significativamente menor durante el deslizamiento. ⁴⁶

BA = Brackets de Autoligado, BC = Brackets Convencionales.

Desmineralización y lesión de mancha blanca.

Tabla 3.10. Desmineralización y lesión de mancha blanca.

Autor	Artículo o Investigación	Hallazgo
Gejaño A.R.	Estudio de prevalencia de Lesión de Mancha Blanca en 2016	La presencia de LMB fue mayor en BC con un 58.7% que en BA con un 37.3%. ⁴⁸
Coronel J. C.	Estudio de prevalencia de LMB en 2017	Se observó mayor prevalencia de LMB en el sistema de BC respecto al sistema de BA. ³

BA = Brackets de Autoligado, BC = Brackets Convencionales.

A pesar de que ambos sistemas tienden a generar lesión de mancha blanca debido al tratamiento ortodóncico, se observa una mayor prevalencia en el sistema de brackets convencionales respecto al sistema de brackets de autoligado.

4. Discusión.

De acuerdo a la información recabada respecto al tiempo de la tabla 3.1 “tiempo en el sillón dental” y 3.2 “Reducción del tiempo total de tratamiento” todos los autores coinciden en que los brackets de autoligado pasivo tienen ventajas sobre los brackets convencionales hasta 9 minutos para cada visita, 20 segundos empleados para cada arcada, de 10 a 15 segundos en el cierre de la compuerta de los brackets del sistema, para el cambio de arcos que en este caso fue registrado en brackets de autoligado activo y finalmente se pueden reducir de 4 a 6 meses de tratamiento total. Sin duda alguna esto no solo representa una ventaja en tiempo si no también en la eficiencia que este sistema nos ofrece. Además de que en este aspecto no solo se comprueba clínicamente si no también en pruebas de laboratorio ya que la fricción que se genera con los módulos no se presenta en los brackets de autoligado pasivo, ya que resulta en una menor fricción generada en los estudios de la tabla 3.9 “Reducción de fricción” por Maldonado C. G., et. al. y Sridharan.

De acuerdo a la información recabada en la tabla 3.3 “Cierre de espacios y alineación inferior” los autores encontraron que clínicamente no existieron diferencias significativas en el cierre de espacios y en la alineación pero si las existieron en la corrección del apiñamiento moderado en un estudio a 54 pacientes por Pandis, siendo 2,5 veces más rápido que con brackets convencionales siendo así de suma importancia mencionar que el diagnóstico en cada paciente es crucial para poder aplicar las mejores biomecánicas y el adecuado sistema para cada uno. Así como la retracción de caninos que es sumamente positiva y rápida que con brackets convencionales.

En la tabla 3.4 “Dimensión de la arcada e inclinación de los incisivos” los autores Pandis, et. al., Fleming, et. al., Jiang Fu y Pandis, Scott, et. al., Fleming, et. al., Atik, et. al. y la Investigación en la Universidad de Jilin no encontraron diferencias significativas sin embargo los brackets de autoligado pasivo consiguen una leve

menor proinclinación de los incisivos inferiores de $1,5^{\circ}$ respecto a los brackets convencionales.

Respecto a la información recabada en la tabla 3.5 “Reducción del dolor y las molestias durante el tratamiento” que en general ha sido reportada favorable para los brackets de autoligado pasivo ya que se reporta una menor molestia tanto semanas después de la colocación como en la segunda visita del tratamiento esto por parte de los autores Weyan y Rusveld, Pringle, Atik, et. al. y Bertl et. al. hay que mencionar que este aspecto dependerá en gran medida de cada paciente ya que cada persona es diferente y cada una tiene un umbral de dolor diferente y como mencionó Burstone: cada paciente experimentará dos tipos de dolor; uno inmediatamente, que se relaciona con grandes fuerzas repentinas aplicadas durante la manipulación en el sillón dental, y el segundo que es posterior, como resultado de la hiperalgesia de la membrana periodontal además que los arcos juegan un papel importante tanto en el grosor empleado como en la cuidadosa manipulación durante la consulta para limitar la molestia a un nivel bajo y asegurar la satisfacción del paciente así como agilizar más el tratamiento, así que en este aspecto juega un papel importante la manipulación del ortodoncista.

Respecto al despegado de brackets en estudios realizados por Miles et. al, Pandis y DiBiasi en los cuales no se encontraron diferencias significativas entre brackets de autoligado y brackets convencionales (Tabla 3.6 “Brackets Despegados”) podemos mencionar que este aspecto depende más del diseño en sí de cada tipo de bracket.

En el caso de las reabsorciones radiculares apicales no se encontraron diferencias significativas en este caso el diseño de ambos brackets no demuestra diferencia alguna.

En la retención de placa dentobacteriana los brackets de autoligado pasivo de acuerdo con su diseño de cierre y al no implementar la ligadura elastomérica o el módulo retienen menos cantidad de placa dentobacteriana y facilitan la higiene del paciente, aun así, se retiene placa, pero se encontró que esa placa dentobacteriana, que es menor, contiene un menor grado de bacterias a diferencia de los brackets

convencionales influyendo positivamente en la halitosis y estado periodontal reduciéndolo. Cabe mencionar que se requiere la colaboración minuciosa del paciente ya que sin ella enfermedades como caries, gingivitis y periodontitis pueden llegar a afectar el resultado del tratamiento de ortodoncia.

Otro aspecto que se entrelaza con el anteriormente tratado es la desmineralización y lesión de mancha blanca que como es de esperarse es mayor la que se presenta en el sistema de brackets convencional que el sistema de brackets de autoligado pasivo teniendo registrado en un estudio de prevalencia de LMB en 2016 por Gejaño el 58.7% para el sistema convencional contra el 37.3% que presenta el sistema de brackets de autoligado pasivo un resultado mayoritariamente positivo.

5. Conclusiones.

Entonces ¿El uso de brackets de autoligado realmente representa una ventaja sobre los brackets convencionales? Después de haber realizado esta investigación documental que se basa en el análisis de aspectos como reducción del tiempo de trabajo, tiempo en el sillón dental, ampliación de los intervalos entre citas, reducción del tiempo total del tratamiento, cierre de espacios y alineación, dimensión de la arcada e inclinación de los incisivos, reducción del dolor y molestias durante el tratamiento, brackets despegados, reabsorciones radiculares, retención de placa dentobacteriana (Higiene oral), desmineralización y lesión de mancha blanca y solo una en la investigación de laboratorio en la valoración de la fricción que genera el bracket de autoligado pasivo y el convencional de esta investigación es claro que aun hace falta una investigación que vaya más allá, se encontraron aspectos que favorecen a los brackets del sistema de autoligado pasivo aunque en algunos el resultado fue de relevancia estadísticamente no significativa a favor del sistema de autoligado por lo cual esta ausencia de información que carece de investigación debidamente fundamentada da todavía más cabida a creer en el gran potencial del bracket de autoligado para ser puesto a prueba y conocerlo aún más y así poder ser debidamente considerado como un sistema de brackets ventajoso sobre los brackets convencionales.

Así como al adquirir cualquier otro producto, es necesaria esa búsqueda de información, el análisis de las ventajas y desventajas, así como la comparación de precios y marcas. Mientras se da ese proceso de elegir el mejor, en el campo de la ortodoncia, diversas compañías generan su marketing de promesas sobre las ventajas de los brackets de autoligado.

Así es como en la ciencia, cuando se genera una tendencia se identificarán cuatro etapas, las cuales conllevan: el descubrimiento o innovación, la evaluación, la contratendencia y la consolidación o abandono de la teoría que es descrita por Khun como “la revolución científica del paradigma”.¹⁷

En el descubrimiento o innovación conlleva la parte de mercadotecnia más que innovación debido a que los fundamentos con los que fueron creados los primeros brackets de autoligado son fundamentos teóricos, se refleja en un aumento de artículos de opinión de expertos y casos, en la fase de evaluación la mayoría de las casas comerciales lanzan sus propios diseños en la cual se observa una disminución de los artículos.

En este sentido la fase de tendencia en la que se sitúan los brackets de autoligado pasivo y en general el sistema en el ámbito clínico es en la etapa de contratendencia ya que a pesar de que aún hay artículos que enaltecen las numerosas ventajas que ofrece el sistema continúa esta parte en las que las ventajas ya no suele ser estadísticamente significativa como para representar una ventaja sobre los brackets convencionales haciendo que se cuestionen las promesas iniciales que el sistema ofrece, debido a esto la investigación debe seguir para encontrar y visibilizar la consolidación del sistema de brackets de autoligado pasivo.

Conocer más a fondo la utilización de uno de los sistemas que cada vez tiene mayor fuerza en los tratamientos ortodónticos es de suma importancia. La mayoría de los pacientes optan por el sistema de brackets convencional, sin embargo, cada vez más de un paciente elige el sistema de brackets de autoligado que realmente facilita más la consulta del paciente y no solo la consulta sino en sí todo el tratamiento además de las ventajas que aporta para el ortodoncista.

Como ortodoncista será más eficaz y eficiente el trabajo en conjunto con el equipo que asiste en el consultorio dental, ya que acciones como la sujeción del arco al bracket de autoligado en la cavidad oral del paciente, en específico, en el diente será muchísimo más rápida omitiendo pasos que con el sistema de brackets convencional son necesarios y que además ya revisamos en las tablas donde se abordan aspectos de tiempo.

El sistema te permite emplear el tiempo en otras actividades que agilicen más el proceso de la consulta dental del paciente, en el sistema de brackets convencional no podríamos emplear el tiempo en otras actividades que agilicen el tiempo de consulta con el paciente, tampoco podríamos utilizar ese tiempo para reforzar la higiene dental, otra de las ventajas que nos ofrece el sistema de brackets de autoligado pasivo, que como ya vimos además de reducir el tiempo de la consulta, nos ayuda a que la placa dentobacteriana se acumule menos y tenga un efecto menos nocivo en cavidad oral y en esmalte por la reducción de lesión de mancha blanca en este sistema.

Por mencionar otra de las ventajas que nos ofrece el sistema de brackets de autoligado pasivo con relación a la molestia o dolor experimentado durante el tratamiento ortodoncico en alguna etapa determinada de este o en fases iniciales, se han encontrado menos molestias. Es claro que la molestia en la aparatología fija es multifactorial ya que depende tanto del material, la dimensión del arco y la susceptibilidad de cada paciente.

Y en sí es importante identificar y conocer estas ventajas no para verlo como el único sistema sino para poder emplearlo en el mejor de los casos y saber a qué pacientes estará dirigido o a que pacientes les será más ventajoso, que nos aporte, que nos ayude a obtener mayores beneficios, que podamos ofrecer a los pacientes un mejor sistema, que podamos explicarles las ventajas, las desventajas, lo que podemos obtener de ellas, como se llevará a cabo su tratamiento, ¿Cómo podemos ofrecer algo que no conocemos?, ¿Cómo podemos introducir algo del cual aún no resulta claro?, ¿Cómo?, es por ello que la investigación debe seguir no solo para conocer sino para mejorar.

Personalmente este sistema despertó en mí mucha curiosidad, al ver en los pacientes los beneficios que se obtienen, la investigación debe seguir y debe ser encaminada más allá de solo la parte clínica, también investigar la parte social, la aceptación por parte del paciente, cada vez más pacientes llegan a la consulta y piden un sistema literalmente menos convencional, un sistema más cómodo, que también sea un poco más rápido, que les permita tener una mejor higiene, la odontología como la ve la sociedad cada vez cambia más en sentido más positivo, es decir, con una mejor aceptación, pero es cierto aún falta impactar mucho más en las personas. Si investigamos más estos aspectos lograremos encontrar la consolidación de este sistema como uno de los que ofrecen excelentes ventajas para un tratamiento exitoso y saber a qué tipo de paciente irá encaminado.

6. Referencias Bibliográficas.

1. Domar Belkis et Al. Criterios de finalización de tratamientos en ortodoncia. *Odous Científica*. 2014;15(1).
2. Velásquez D.K. Percepción de los cirujanos dentistas que ejercen la especialidad de ortodoncia con respecto al uso de brackets convencionales vs brackets auto-ligado. Tesis para optar el título profesional de: Cirujano Dentista. Perú, Universidad Privada Antenor Orrego, 2015.
3. Coronel J. C. Efectividad del tratamiento de ortodoncia con brackets de autoligado vs brackets con ligadura elastomérica. Proyecto de investigación presentado como requisito previo a la obtención del título de Odontólogo General. Quito, Universidad Central del Ecuador, junio 2017.
4. Ramírez K. L., Rivera A. L. Comparación de los cambios radiográficos que se producen durante el tratamiento de ortodoncia con brackets convencionales y de autoligado durante la fase de alineamiento dental en pacientes con periodontitis agresiva. Bogotá, Colombia, Universidad el Bosque, junio 2018.
5. Carvajal M. F., Muñoz J. P., Macías Z. A. Ortodoncia: Paradigma del siglo XXI. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. SALUD Y VIDA*. 2019;3 (6).
6. Marín D., Orozco A. Tratamiento ortodónico de manejo estético e imperceptible. Trabajo de pregrado. Facultad de Odontología Universidad CES, 2015.
7. Barbosa Lis dmea. Outcome of Orthodontic Treatments and its Relationship to Malocclusion Complexity. *International journal of odontostomatology*. 2014;8(2).
8. Eberting et Al. Treatment time, Outcome, and patient satisfaction comparisons of Damon and conventional brackets. *Clin Orthod*. 2001;4.
9. Pérez LM, Reytor E. Soportes de autoligado en ortodoncia. *Gac Méd Espirit [Internet]*. 2013;15 (1): 110-120.
10. Wilches LY, García DA, Quintero LM, de los Reyes AM, Aranza MP, Otero LM. Comparación de la respuesta biológica generada por dos sistemas de brackets convencional y de autoligado. *Univ. Odontol*. 2014 ene-jun; 33(70): 21-29. [http:// dx.doi.org/10.11144/Javeriana.UO33-70.crbg](http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.UO33-70.crbg)
11. Oliveira R. C. Ortodontia: sistemas auto-ligáveis vs convencionais. Trabalho para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária. Instituto Universitário Egas Moniz, 2019.
12. Phaphriya D., Chaukse A., Chaudhary A., Kallury A., Shrivastava T., Akbar S. Self Ligating Brackets: an evolving system. *Journal of Applied Dental and Medical Sciences* 4 (1); 2018
13. García M. A. Eficacia, eficiencia y estabilidad de los brackets de autoligado. *Rev. Esp. Ortod*. 2014; 44:91-104

14. Arteche P, Aristizabal J.F, Sierra A. and Rey D. Consideraciones importantes de la ortodoncia con brackets de autoligado versus ligado convencional. REVISTA ESPAÑOLA DE ORTODONCIA. 2015; 45:93-100
15. González A. Estudio de brackets autoligables mediante microscopía electrónica de barrido. Trabajo fin de máster de ortodoncia y ortopedia dentofacial. Universidad de Oviedo, mayo 2015.
16. Maldonado C. G. Desarrollo y evolución del brackets de auto-ligado. Monografía para optar el título de especialista en ortodoncia y ortopedia maxilar. Perú, Universidad Privada de Tacna, 2016.
17. Hervert L. P. Sistemas de brackets de autoligado: ¿una moda pasajera o una realidad en la ortodoncia? Revista Mexicana de Ortodoncia. 2016;4 (3): 148-149
18. Lazo F. J., Alarcón R. T. Brackets autoligado vs convencionales: una revisión basada en 15 años de evidencia. Revista Evidencias en Odontología Clínica. 2015: 1;1.
19. Nabhan AF, Abbas NH, Fleming PS, Johal A, Sadek MM. Self-ligating brackets versus conventional pre-adjusted edgewise brackets for treating malocclusion. Cochrane Database of Systematic Reviews 2016, Issue 10. Art. No.: CD012407. DOI: 10.1002/14651858.CD012407.
20. Núñez L. N. Caso Clínico tratado con brackets autoligantes activos. Actas Odontológicas. 12 (2); 30-40 2015.
21. Pickler B. Os aparelhos autoligados realmente reduzem o tempo de tratamento? Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgiã-Dentista. Tubarão, Universidade do Sul de Santa Catarina, 2019.
22. Shin K. Self-ligating brackets may not have clinical advantages over conventional brackets for the periodontal health of adolescent orthodontic patients. The Journal of Evidence-Based Dental Practice. 2017;54.
23. Yang, X., He, Y., Chen, T. et al. Differences between active and passive self-ligating brackets for orthodontic treatment. J Orofac Orthop 2017;78, 121–128.
24. Terán V., Gurrola B., Casasa A., Paciente con apiñamiento severo, manejo ortodóntico con brackets de autoligado Empower. Revista Mexicana de Ortodoncia 2017;5 (1): 21-26
25. Grynberg E. et. al. Introducción a la aparatología de autoligado: baja fricción. Facultad de Odontología. UNCuyo. 2015; 9 (1)
26. Anand M., Turpin D., Jumani K., Spiekerman C., Huang G. Retrospective investigation of the effects and efficiency of Self-ligating and conventional brackets. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2015; 148 (1): 67-75

27. Dehbi H., Faouzi M., Zaoui F., Halimi A., Benyahia H. Therapeutic efficacy of Self-ligating brackets: A systematic review. *International Orthodontics*. 2017; 15 (3): 297-311
28. Yang X, Xue C, He Y, et al. Transversal changes, space closure, and efficiency of conventional and self-ligating appliances: A quantitative systematic review. *J Orofac Orthop*. 2018;79(1):1-10
29. Estel, et. al. Selfligation: The efficacy of treatment orthodontic. *Revista UNINGÁ Review* 2016;25 (1): 56-58
30. Tai-Ting, Jeng-Yuan, Tai-Cheng, Huey-Yuan, Chung-Hsing, Min-Huey. Perceived pain for orthodontic patients with conventional brackets or self-ligating brackets over 1 month period: A single-center, randomized controlled clinical trial. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2019; Volume 119, issue 1, part 2. 282-289
31. González A. M. Aceleración del movimiento dental durante el tratamiento de ortodoncia: revisión sistemática de métodos invasivos y no invasivos. Trabajo final de grado. Universidad de Barcelona, 2019
32. Impellizzeri A., Putriño A., Zangrillo C., Barbato E., Galuccio G. Efficiency of Self-ligating vs conventional braces: systematic review and meta-analysis. *Dental Cadmos*. 2019;87 (6): 347-356
33. Higa RH, Semenara N, Henriques JF, Janson G, Sathler R, Fernandes TM. Evaluation of force released by deflection of orthodontic wires in conventional and self-ligating brackets. *Dental Press J. Orthod*. [Internet]. 2016; 21 (6): 91-97.
34. Manzanares R. Efecto de los brackets de autoligado durante la fase de alineamiento en ortodoncia. Trabajo académico para obtener el título de segunda especialidad en ortodoncia y ortopedia maxilar. Perú, Universidad privada de Tacna, 2019.
35. Bajracharya M. Gorkhali R. S., Khanal A., Sherestha N., Parajuli U. Periodontal Parameters Alterations with use of Conventional Bracket and self-ligating brackets. *Orthodontic Journal of Nepal*. Vol. 9 No. 2, july-december 2019.
36. Tupinambá RA, Claro C A, Pereira CA, Nobrega J P, Claro AP. Bacterial adhesion on conventional and self-ligating metallic brackets after surface treatment with plasma-polymerized hexamethyldisiloxane. *Dental Press J. Orthod*. [Internet]. 2017;22(4): 77-85.
37. Longoni JN, Lopes BM, Freires IA, Dutra KL, Franco A, Paranhos LR. Self-ligating versus conventional metallic brackets on *Streptococcus mutans* retention: A systematic review. *Eur J Dent* 2017; 11: 537-47.
38. García G. E., Gurrola B., Casasa A. Sistemas de autoligado. Caso clínico. *Odontología Vital* [Internet]. 2017;2 (27): 59-68. Available from: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752017000200059&lng=en.

39. Nieto M., Barrera J. P., González E. J., Parra I. L., Rodríguez A. C. Comparación de la resistencia al deslizamiento en brackets de autoligado y brackets convencionales ligados con ligadura elastomérica convencional y ligaduras de baja fricción. *Rev. Fac. Odontol Univ Antioq* 2012; 23 (2): 192-206.
40. Delgado V., Lope S. Brackets QR versus brackets de autoligado. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría* 2015
41. Do Nascimento LE, Pithon MM, Ruellas AO, et al. Rates of tooth movement and bone remodeling activity: Self-ligating versus conventional brackets. *J Clin Exp Dent.* 2020;12(4)
42. Alvarado-Torres, Cruz-López, Gutiérrez-Rojo, Rojas-García. Comparación de irregularidades en brackets de cuatro sistemas de ligado convencional y un sistema de autoligado. *Revista Mexicana de Ortodoncia* 2018;6 (2): 80-82
43. Leite V, Lopes Murilo, Gonini JA, Almeida MR, Moura SK, Almeida R. Comparison of frictional resistance between self-ligating and conventional brackets tied with elastomeric and metal ligature in orthodontic archwires. *Dental Press J. Orthod* 2020;19 (3): 114-119.
44. Vale F., Maló L., Caramelo F., Ramos J., Cavaleiro J. Dynamic behavior and Surface characteristics of conventional and self-ligating brackets. *Revista Portuguesa de Estomatología, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial.* 2016; Vol. 57, No. 1; 1-8
45. Macías-Villanueva, Zatarain S. Tratamiento de ortodoncia con aparatología de autoligado pasivo: DAMON. *Rev. Tamé* 2019; 8 (23): 939-942.
46. Sridharan K, Sandbhor S, Rajasekaran UB, Sam G, Ramees MM, Abraham EA. An in vitro Evaluation of Friction Characteristics of Conventional Stainless Steel and Self-ligating Stainless Steel Brackets with different Dimensions of Archwires in Various Bracket-archwire Combination. *J Contemp Dent Pract.* 2017;18(8):660-664.
47. Szczupakowski, A., Reimann, S., Dirk, C. et al. Friction behavior of self-ligating and conventional brackets with different ligature systems. *J Orofac Orthop* 2016;77, 287–295
48. Gejaño A.R. Prevalencia de lesiones de mancha blanca en paciente con tratamiento ortodóncico portadores de brackets convencionales o de autoligado. Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista. Lima Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2016.
49. Bjoern Ludwig DB, Sebastian Baumgaertel. Brackets de Autoligado en Ortodoncia, conceptos y técnicas modernas. 1 ed. Amolca, editor. Alemania 2015.
50. Tantidhnazet S, Leehathorn P, Rattanasumawong S, Santiwong P. Comparison in self ligating bracket and conventional bracket in orthodontic treatment: A systematic review. *m dent [Internet].* 2018;38 (3): 213-28.
51. Trevizan AP, et. al. Autoligado. *Revista FAIPE* 2017;7 (1): 36-42

52. Pérez García Lizandro Michel, Reytor Saavedra Eduardo. Soportes de autoligado en ortodoncia. *Gac Méd Espirit [Internet]*. 2013 Abr [citado 2021 Abr 26]; 15(1): 110-120.
53. Huang GJ, Richmond S, Vig KWL. *Evidence-Based Orthodontics*. Wiley-Blackwell, 2011.
54. Chen SS, Greenlee GM, Kim JE, Smith CL, Huang GJ. Systematic review on self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;137(6):726e1-18.
55. Harradine N. Self-ligating brackets increase treatment efficiency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013;143(1):10-8.
56. Berger J, Byloff FK. The clinical efficiency of self-ligated brackets. *J Clin Orthod*. 2001;35(5):304-8.
57. Berger JL. The SPEED system: an overview of the appliance and clinical performance. *Semin Orthod*. 2008;14(1):54-63.
58. Trevisi H, Trevisi Zanelato R. *La excelencia en ortodoncia: Aparato de autoligado, miniimplantes y extracciones de segundos molares*. Elsevier España S.A., 2012.
59. Fleming PS. Self-ligating brackets do not increase treatment efficiency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013;143(1):11-9.
60. Turnbull NR, Birnie DJ. Treatment efficiency of conventional vs. self-ligating brackets: effects of archwire size and material. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;131(3):395-9.
61. Miles PG, Weyant RJ, Rustveld L. A clinical trial of Damon 2 vs. conventional twin brackets during initial alignment. *Angle Orthod*. 2006;76(3):480-5.
62. Jiang RP, Fu MK. Non-extraction treatment with self self-ligating and conventional brackets. *Zhonghua Kou Qiang Yi xue Za Zhi*. 2008;43(8):459-63.
63. Pandis NP, Polychronopoulou A, Makou M, Eliades T. Mandibular dental arch changes associated with treatment of crowding using self-ligating and conventional brackets. *Eur J Orthod*. 2010;32(3):248-53.
64. Scott P, DiBiasi AT, Sherrif M, Cobourne MT. Alignment efficiency of Damon3 self-ligating and conventional orthodontic bracket systems: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;134(4):470.e1-8.
65. Pringle AM, Petrie A, Cunningham SJ, et al. Prospective randomized clinical trial to compare pain levels associated with 2 orthodontic fixed bracket systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;136(2):160-7.
66. Pellegrini P, Sauerwein R, Finlayson T, McLeod J, Covell D, Maier T. Plaque retention by self-ligating vs. elastomeric orthodontic brackets: quantitative comparison of oral bacteria and detection with adenosine triphosphate-driven bioluminescence. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;135(4):426.e1-9.
67. Harradine NW. Self-ligating brackets and treatment efficiency. *Clin Orthod Res*. 2001; 4(4):220-7.

68. Paduano S, Cioffi I, Iodice G, et al. Time efficiency of self-ligating vs. conventional brackets in orthodontics; effect of appliance and ligating systems. *Prog Orthod.* 2008;9(2):74-80.
69. Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Self-ligating vs. conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: a prospective clinical trial of treatment duration and dental effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132(2):208-15.
70. Hamilton R, Goonewardene MS, Murray K. Comparison of self-ligating brackets and conventional pre-adjusted brackets. *Aus Orthod J.* 2008;24(2):102-9.
71. Miles PG. SmartClip versus conventional twin brackets for initial alignment: is there a difference? *Aus Orthod J.* 2005;21:123-7.
72. Fleming PS, DiBiasi AT, Sarri G, et al. Efficiency of mandibular arch alignment with 2 preadjusted edgewise appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;135(5):597-602.
73. DiBiasi AT, Nasr IH, Scott P, Cobourne MT. Duration of treatment and occlusal outcome using Damon3 self-ligated and conventional orthodontic brackets systems in extraction patients: a prospective randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(2):e111-6.
74. Fleming PS, Johal A. Self-ligating brackets in orthodontics. A systematic review. *Angle Orthod.* 2010;80(3):575-84. 51. Proffit WR, Fields HW, Sarver
75. Burrow SJ. Canine retraction rate with self-ligating brackets vs. conventional edgewise brackets. *Angle Orthod.* 2010;80(4):626-33.
76. Pandis NP, Polychronopoulou A, Katsaros C, Eliades T. Comparative assessment of conventional and self-ligating appliances on the effect of mandibular intermolar distance in adolescent nonextraction patients: a single-center randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140(3):e99-e105.
77. Fleming PS, Dibiasi AT, Sarri G, et al. Comparison of mandibular arch changes during alignment and leveling with 2 preadjusted edgewise appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136(3):340-7.
78. Pandis N, Strigou S, Eliades T. Maxillary incisor torque with conventional and self-ligating brackets: a prospective clinical trial. *Orthod Craniofac Res.* 2006;9(4):193-8.
79. Atik E, Ciger S. An assessment of conventional and self-ligating brackets in Class I maxillary constriction patient. *Angle Orthod.* 2014. [Epub ahead of print]
80. Bertl MH, Onodera K, Celar AG. A prospective randomized splith-mouth study on pain experience during chairside archwire manipulation in self-ligating and conventional brackets. *Angle Orthod.* 2013;83(2):292-7.
81. Tecco S, D'Attilio M, Tete S, Festa F. Prevalence and type of pain during conventional and self-ligating orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 2009;31(4):380-4.

82. Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Failure rate of self-ligating and edgewise brackets bonded with conventional acid etching and a self-etching primer: a prospective in vivo study. *Angle Orthod.* 2006;76(1):119-22.
83. Leite V, Conti AN, Navarro R, Almeida M, Oltramari-Navarro A, Almeida R. Comparison of root resorption between self-ligating and conventional preadjusted brackets using cone beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2012;82(6):1078-82.
84. Pandis N, Papaioannou W, Kontou E, Nakou M, Makou M, Eliades T. Salivary *Streptococcus mutans* levels in patients with conventional and self-ligating brackets. *Eur J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;32(1):94-9.
85. Bakal ZM, Basciftci FA, Arslan U. Effects of 2 bracket and ligation types on plaque retention: A quantitative microbiologic analysis with real-time polymerase chain reaction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;144(2):260-7.
86. Nałçacı R, Ozat Y, Cokakolu S, Türkkahraman H, Onal S, Kaya S. Effect of bracket type on halitosis, periodontal status, microbial colonization. *Angle Orthod.* 2014;84(3):479-85.